

Requested document:	JP5088558 click here to view the pdf document
----------------------------	--

TRANSFER DEVICE

Patent Number:

Publication date: 1993-04-09

Inventor(s): KIKUCHI KAZUHIKO

Applicant(s): TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO

Requested Patent: ☐ [JP5088558](#)

Application Number: JP19910250678 19910930

Priority Number(s): JP19910250678 19910930

IPC Classification: G03G15/16

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To easily maintain proper pressure force to a transfer material and to easily execute cleaning by providing a transfer means composed of a conductive printing bristle-like brush member and a cleaning means for cleaning the transfer means. **CONSTITUTION:**The transfer member of a transfer device 5 holds a printing bristle-like transfer brush 15b made of conductive fibers, by a supporting member 15a composed of a conductive metal, etc. The transfer member is reciprocated centering the rotary shaft 15d of the supporting member 15a, and is controlled so as to separate and retreat from a photosensitive drum in a region not having a recording form. As a cleaning member 22, a freely rotating roller-like member made of metal or conductive resin is disposed so as to abut on the conductive fibers of the transfer brush 15b when it is separated/retreated from the photosensitive drum. An AC or DC bias voltage is applied on the roller-like member, to efficiently clean the transfer brush 15b.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-88558

(43)公開日 平成5年(1993)4月9日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 3 G 15/16

識別記号

庁内整理番号

7818-2H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平3-250678

(22)出願日 平成3年(1991)9月30日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 菊地 和彦

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町工場内

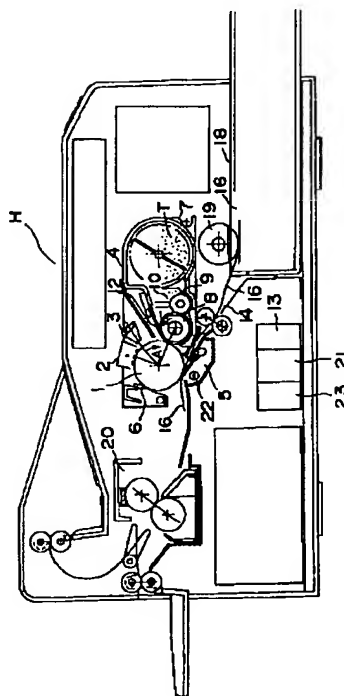
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 転写装置

(57)【要約】

【目的】 簡単な構造でオゾン発生が少なく、機械的に高い要求精度なしに、適度な転写材への押圧力維持がし易く、なおかつクリーニングが容易である等の優れた機能を有する転写装置を提供すること。

【構成】 導電性刷毛状ブラシ状部材により構成した転写手段と、この転写手段の像担持体との当接状態と離間状態とを制御する手段と、転写手段の像担持体との離間状態において、転写手段の導電性刷毛状ブラシ状部材に当接するように配置された、転写手段に付着する現像剤を除去するための清掃手段とを具備する転写装置



【特許請求の範囲】

【請求項1】 現像剤像を有する像担持体に当接し、現像剤像を転写材に転写するための、像担持体との当接部分を導電性刷毛状ブラシ部材により構成した転写手段と、この転写手段の像担持体との当接状態と離間状態とを制御する手段と、前記転写手段の像担持体との離間状態において、前記転写手段の導電性刷毛状ブラシ部材に当接するように配置された、前記転写手段に付着する現像剤を除去するための清掃手段とを具備する転写装置。

【請求項2】 前記清掃手段は、回動自在の導電性ローラ部材、固定された板状櫛歯状部材、又は回動自在の回轉櫛歯状部材であることを特徴とする請求項1に記載の転写装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子写真装置や静電プリンタなどにおいて、感光体等の像担持体に静電潜像を形成し、この静電潜像を現像して得られた像を用紙等の被転写材に転写する転写装置に関する。

【0002】

【従来の技術】電子写真装置や静電プリンタ等の画像形成装置では、感光体上に静電潜像を形成した後、静電潜像に現像剤を静電的に付着させて現像剤像を形成し、続いて、現像剤像を転写装置により用紙に転写することにより記録している。この種の転写装置としては、コロナ転写やローラ転写方法等の静電的手段や粘着転写方法等を用いた機械的手段が知られている。

【0003】また、転写後の感光体上には、静電潜像および転写しきれない現像剤が残存しているので、この現存現像剤をクリーニング装置により除去し、続いて静電潜像を除電装置により除去している。画像形成装置では以上の基本動作が繰り返行なわれる。

【0004】ところで、近年、装置の小形化の要求と共に、コロナ放電に伴い発生するオゾンの有害性が問題にされており、オゾンの除去手段、あるいはオゾン発生の少ないローラ転写等の手段が求められている。しかしながら、ローラ転写法は、このような優位性を持ちながら一般的に普及しなかった理由がいくつかある。

【0005】それは、ローラ転写法では、紙等の転写材を感光体等の現像剤像面に適切な圧力が押圧することが要求され、圧力が不足すると転写ムラを、圧力が過多になると現像剤が固着して転写抜け等を引き起こすため、高い機械精度（真直度 $\pm 50\mu\text{m}$ 程度）とこれに見合った適度な柔らかさ（JIS硬度約10～40度）が要求されるが、従来用いていた導電性ゴムではこれらの両立が困難であったからである。特に転写紙の厚さが100 μm もあるような記録紙を用いたときには、過大な圧力が発生して転写不良をきたしてしまうため、転写ローラを厚さに合わせて近接・離間させるような複雑な制御が

必要である。

【0006】また、トナー像に静電的力を作用させるための電気抵抗は、放電による記録材料の破壊を防止得る値を、あらゆる環境下で保つことが必要であり、これが材料の機械的特性の選択範囲を制約している。更に材料選択を厳しいものになっているのがローラの表面性に対する要求であり、繰り返し長期間使用するためにはローラ表面はクリーニングしやすい、より平滑で摩擦抵抗の少ない表面が要求されるが、一般にゴム材料は表面が粗面であり、特に摩擦抵抗は大きい。

【0007】このため、従来では、クリーニング装置を使わずにローラを早期に交換したり、使用条件を限定、あるいはローラ表面に更に潤滑性の高い表面材料を設ける等の試みがなされているが、クリーニング性が向上した替りに弾性特性が要求から外れる等、技術的に困難が多く、価格の点でもコロナ転写装置に比べて高価であり、ごく限定的な採用に止まっていた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明はかかる事情に鑑みてなされたもので、簡単な構造でオゾン発生が少なく、機械的に高い要求精度なしに、適度な転写材への押圧力維持がし易く、なおかつクリーニングが容易である等の優れた機能を有する転写装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決するため、本発明は、現像剤像を有する像担持体に当接し、現像剤像を転写材に転写するための、像担持体との当接部分を導電性刷毛状ブラシ部材により構成した転写手段と、この転写手段の像担持体との当接状態と離間状態とを制御する手段と、前記転写手段の像担持体との離間状態において、前記転写手段の導電性刷毛状ブラシ部材に当接するように配置された、前記転写手段に付着する現像剤を除去するための清掃手段とを具備する転写装置を提供する。

【0010】本発明の転写装置に用いられる清掃手段は、回動自在の導電性ローラ部材、固定された板状櫛歯状部材、又は回動自在の回轉櫛歯状部材とすることが出来る。これら部材に、転写電圧よりも高い電圧を印加することにより、より効果的に現像剤や紙粉の除去を行なうことが可能である。

【0011】

【作用】本発明の転写装置は、導電性刷毛状ブラシ部材からなる転写手段と、この転写手段の像担持体との当接状態と離間状態とを制御する手段と、転写手段を清掃するための清掃手段とを具備する。前記制御手段により、転写手段が像担持体と離間状態にあるとき、清掃手段は導電性刷毛状ブラシ部材と当接し、導電性刷毛状ブラシ部材に付着したトナーや転写材から発生する紙粉を、極めて容易に除去することが出来るようになること

ともに、均一な転写性を得ることができ、また転写装置の長寿命化にも貢献できる。

【0012】

【実施例】以下、図面を参照して、本発明の一実施例について説明する。

【0013】図1は、画像形成装置を示すもので、その本体Hの略中央部には、像担持体としての感光体ドラム1が矢印A方向に回転自在に設けられている。感光体ドラム1は、有機感光体(OPC)系の光導電材料から形成されている。また、感光体ドラム1の周囲には、その回転方向に沿って順次、帯電器2、静電潜像形成装置3、現像装置4、転写装置5、清掃装置6が配設されている。

【0014】帯電器(スコロトロン)2は、感光体1の上方部に位置しており、感光体1の表面を $-500\sim-800$ ボルトに略均一に負に帯電させるように構成されている。LEDアレーからなる静電潜像形成装置3は、記録すべき画像情報に応じて、感光体ドラム1の表面にLED光を照射し、帯電領域に静電潜像を形成する。また、現像装置4は、摩擦帯電性を有する一成分現像剤(トナー)Tを収納するホッパ7を具備しており、この内ホッパ7には、現像剤Tを現像ローラ8に供給するための回転する中間ローラ9と、この中間ローラ9から供給された現像剤を感光体1に摺擦して現像する現像ローラ8とが設けられている。

【0015】現像ローラ8は、 $10^2\sim10^8\Omega\text{cm}$ の電気抵抗を有する導電性弾性樹脂による導電性表面層10と、この内部に配置された発泡ウレタンあるいはシリコンゴム、EPDM等からなる弾性層11とにより構成され、全体として弾力性を有するものである。

【0016】回転する現像ローラ8は、現像剤Tを摩擦帯電しつつ、薄層を形成するためのリン青銅やウレタン、あるいはシリコン樹脂などからなる弾性ブレード12が通過する。その際、現像剤Tは、感光体ドラム1と同極性の負の摩擦帯電を帯びて、現像ローラ8上に1層～2層の現像剤層を形成する。なお、現像ローラ8の表面は、現像剤Tとの摩擦帯電を考慮して、また適度な弾性と摩擦性を考慮して選ぶ必要がある。

【0017】更に、現像ローラ8にはバイアス電源13が接続されており、表面層10と導通している。これにより、現像時に所定の現像バイアス($-140\sim-1400$ ボルト)が印加される。

【0018】転写装置5は、実質的に感光体ドラム1の下方において、用紙の搬送路15を介して、感光体ドラム1の周面に対面して設けられている。転写装置5の主要構造は、例えば図2に示すように、導電性の金属などからなる支持部材15aによって、刷毛状の転写ブラシ15bが挟持されてなるものである。刷毛状の転写ブラシ15bは、例えばレーヨンに導電性カーボンを混練して作られた導電性繊維を適当な密度で板状に束ねたもの

である。刷毛状の転写ブラシ15bは、感光体ドラム1の回転に伴って、少なくとも感光体ドラム1の有効画像幅にわたって摺接されている。

【0019】かかる転写装置5の転写ブラシ15bに、直流電源21により印加された $800\sim2000$ ボルトの電圧を、ここに搬送されてきた転写紙(記録紙)16の裏面に接触印加して $400\sim800$ ボルトに帯電し、感光体ドラム1上トナー像を静電的に引付けて、感光体ドラム1から用紙16に転写する。以下、導電性繊維としてレーヨン系を用いて得た転写ブラシを用いた例について更に説明する。

【0020】かかる転写装置5において大切なことは、導電性繊維からなる転写ブラシ15bの特性である。以下に、種々の導電性繊維を用いて種々のブラシ15bを試作し、これらについて行われた転写特性に関する実験結果を示し、転写ブラシの好ましい特性および形状について説明する。

【0021】まず、繊維の電気抵抗として、一本あたりの実効抵抗が $10^4\sim10^{10}\Omega/\text{mm}$ の範囲で5種試作し、繊維の太さが $0.5\sim30$ デニールの範囲で10種試作し、植毛密度が $1\text{本}/\text{mm}\sim2000\text{本}/\text{mm}$ で10種、ブラシ繊維の長さも適宜 $2\sim30\text{mm}$ のものを試作し、感光体ドラム1に対する押圧条件(主に撓み量=支持角度)を変えて転写特性を調べた。

【0022】この結果、上記パラメータの適正な値としては、繊維長が 3mm 以下では転写全体に均一な接触が得にくく、転写特性を満足する調整は困難であった。繊維長が $3\sim20\text{mm}$ の範囲では、繊維の太さが $1\sim8$ デニール程度の適度な柔軟性を有するものが機械的に良好であり、一本当たりの電気抵抗は $10^5\sim10^8\Omega/\text{mm}$ の範囲で良好な転写特性を示し、また、繊維長が $20\sim30\text{mm}$ では、 $5\sim15$ デニール程度の太さのものが良好な結果を示した。なお、検討は省略したが、これ以上の長さでも繊維の長さを適宜選べば機能することは以上の結果から明らかである。しかし、これ以上の大きさでは装置の大型化を招くことにより実用的な価値は失われる。

【0023】植毛密度は、太さ、および長さと共に記録紙を感光体1に押圧する強さを決定するため、実験的に選ばねばならない。しかし、この中で植毛密度は、更に他の重要因子を有していることが判明した。それは、押圧力を弱めるために密度を減らしていくと、転写画像に次第に転写抜けと呼ばれる画像欠落部が生じてくることである。これは、転写時には繊維先端から記録紙に対して印加電圧による局部的放電が生じることにより記録紙を帯電するわけであるが、繊維の先端間距離が離れ過ぎると、記録紙に帯電していない部位が生じるため、この部分の画像が転写されずに欠落するものであると理解される。

【0024】この転写抜けの発生条件は、転写に用いる記録紙の種類や環境湿度によっても変化するが、通常用

5

いられている記録紙で、30～70%程度の相対湿度下では、刷毛状ブラシ15bの繊維の先端間距離がおおよそ1～2mm以下では発生しにくいことが確認された。

【0025】これらのことから、上記因子の決定順序は、まず植毛密度を（好ましくは1mm以下となるように繊維数を多めに植毛して）決定し、次にこれに適した太さと長さを決定すべきである。この必要繊維密度は使用する転写紙によっても異なり、電気抵抗の高い透明フィルムなどを用いた場合が最も細かいものが要求され、1mm当たり10本程度以上の繊維が必要である。しかし、通常用いられる紙では、3本程度以上で使用に耐える。しかし繊維数がこのように限界一杯に少ない場合には、経時的に転写紙を押圧する弾性力も弱くなり、補助的に繊維の背後からバックアップする弾性板が必要になるなどの問題を生じやすいため、可能なかぎり細目の繊維数を用いることが好ましい。

【0026】以上の検討結果から最適な転写条件を抽出すると、刷毛状ブラシ15bの繊維の植毛密度を3本/mm以上（最も好ましくは100～800本/mm）となる範囲で選択し、繊維の太さを、1～15デニール程度の適度な柔軟性を有する太さ（これは長さとの関係において選択する）とし、繊維長を3～30mm程度とし、一本当たりの電気抵抗を $10^5 \sim 10^9 \Omega/\text{mm}$ となるように伝導度を調整することにより、適正な転写特性を発揮する転写ブラシ15bを作ることができる。

【0027】この転写装置5（繊維は4デニール、長さ17mm、繊維数700本/mm）と、従来の導電性ゴムを用いた転写ローラとして最も柔らかいローラ（JIS-A、30度）を試作し、これらの比較を行った。比較は、本発明に係る転写ブラシと転写ゴムローラの、感光体1に対する食込み量（転写ブラシは支持角度を変えて撓み量を測定）の許容幅、すなわち要求機械精度の比較で行った。図3は、その結果を示す。

【0028】図3は、パネ秤にゴムローラおよび転写ブラシを押圧して食込み量（押付け距離）と秤の指示値（当接長さで割った値）の関係を示したものである。それぞれのローラおよび転写ブラシは、実際に画像の転写実験もしており、この結果からは、約80g/cm以上の荷重では転写抜けが発生している。また荷重が小さすぎても相対湿度が80%以上になるような多湿下では、約20g/cm以下で機械的密着不足と帯電不良による転写抜けが認められた。従って、これを図3と合わせて考察すると、従来のゴムローラによる転写では適正な転写ができる機械的食込み量は、高々0.1±0.5mm程度の範囲であるのに対し、本発明に係る転写ブラシ15bでは1.2±0.7mm程度と、実に従来の10倍以上の機械的許容幅を示しており、部品精度および位置設定の容易化に寄与し、ゴムローラでは実用上大きな障害であった設定精度の問題を解決できることが分かった。

【0029】この程度の機械精度を保つには、図4に示

6

すように、転写ブラシ15bの支持部材15aの感光体ドラム1と転写ブラシとの接線に対する支持角 θ を0～60度、好ましくは5～30度程度に固定することにより、食込み量（撓み量）、すなわち押圧力を調整することが可能である。

【0030】このように、感光体ドラム1との接線に対して、ブラシの穂先が下流方向に向けて傾斜設置する理由は、この押圧力の調整のためだけではなく、転写領域に進入してくる転写紙がよりスムーズに案内されるようにするためであり、本発明で用いる刷毛状転写ブラシ15bは、感光体ドラム1に対して図4に示すように傾けてガイド役も果たさせるのに好都合である。

【0031】なお、転写ブラシ15bの先端は、設定時において感光体ドラム1から浮き上がっていることは好ましくなく、先端が接触するか、先端近傍の腹部が接触するように支持されることが必要であり、この状態で最も帯電ムラが少なく、転写紙が通過しやすい（機械的障害物とならない）状態の両立ができるからである。

【0032】以上のように、本発明の実施例のような弾性繊維を用いた転写ブラシによる転写においては、極めて容易に転写紙押圧力を転写に最適な80g/cm以下に、しかも大きな機械的許容度をもって、保つことができるという大きな利点を有するものである。

【0033】このような接触式の転写手段では、多湿下においても安定した転写特性を発揮するため、転写残留現像剤量を減少させて清掃の負担を軽減するとともに、転写紙中の紙粉の除去効果を持つため、これも清掃装置の負担を軽減すると共に信頼性向上に寄与する。

【0034】一方、感光体ドラム1の下方部には、用紙16を搬送路14に供給する給紙ユニット18が設けられている。この給紙ユニット18には画像を転写すべき用紙17が収納されている。給紙ユニット18の上方には、回転により給紙ユニット18から用紙16を搬送路14へ供給する給紙ローラ19が設けられている。更に、搬送路14の終りには、用紙16に転写後のトナー画像を定着する定着器20が設けられている。

【0035】現像後のトナー像は、前記したように次の転写装置5と対面する転写領域に搬送される。一方、転写領域には、給紙ローラ19の回転により給紙ユニット18から用紙16が感光体ドラム1の回転に同期して送られてくる。この用紙16は転写ブラシ15bによりその裏面がプラスの極性に帯電される。従って、感光体ドラム1の表面上のトナー画像は静電的に用紙16に引き寄せられて転写される。ここにおいて、転写ブラシ15bには導電性支持体15aを介して直流電源21により、800～2000ボルトの電圧が印加されるようになっている。

【0036】転写ブラシ15bは、使用に伴ってトナーや用紙16による紙粉などにより汚染してくるため、裏汚れや転写抜けなどの画面欠落が生じる。このような現

象を極力防止するため、転写部材は、図4中の矢印Rのように支持体15aの回転軸15dを中心に往復動するようになっており、記録紙のない領域で感光体ドラム1から離間退避するように制御されている。これにより転写ブラシ15bの汚れは極めて少なくすることができ1~2万枚程度のプリントでは支障がなかった。

【0037】しかし、このようにしても更に長期使用のためにはクリーニングが必要である。本例では、トナーや紙粉除去に際して、感光体ドラム1を汚染したり、損傷を与えないように、転写ブラシ15bが感光体ドラム1から離間退避するときに導電性繊維に当接するように、清掃部材22として回転自在の金属または導電性の樹脂からなるローラ状部材を配置し、ACまたはDCバイアス電圧を印加することによって非常に効率よくクリーニングを行うことが出来る。

【0038】図5は、本発明の他の実施例を示しており、清掃部材として、回転自在の櫛歯状部材24（以下、回転櫛歯状部材）が配置されて、前記転写ブラシ15bの導電性繊維の自由端側へ向かう方向に回転することにより、導電性繊維に付着したトナーや紙粉は前記回転櫛歯状部材の櫛歯部24aにより解され、振動等の機械的效果を伴って導電性繊維から離脱するため、10万枚以上のプリントにおいても転写ムラや転写ヌケのない良好な転写特性を得られることが確認された。なお、前記回転櫛歯状部材の回転方向を反対にした場合には、転写ブラシ15bの導電性繊維に対してダメージを与えることになる（繊維が折れてしまう）ため、好ましくない。特に、用紙から生ずる紙粉は、用紙サイズの裁断されている端部にほとんど集中する。従って、図6に示すように、回転櫛歯状部材24の櫛歯部において、用紙16の搬送方向と直角方向の歯部のピッチを用紙サイズに従って、用紙端部近傍の領域を狭くすることにより、効率よく紙粉を除去することができる。また、回転櫛歯状部材24の櫛歯部の歯部のピッチを変化させる代わりに、図7のように回転櫛歯状部材24の櫛歯部と、用紙16の搬送方向とのなす角 ω [deg]を変化させることによって同等の効果がある。すなわち、角度 ω [deg]を持たせることにより、上述の機械的振動効果が増大されて、紙粉の除去能力がアップするからである。図8に上記角度 ω とトナーや紙粉の除去能力の関係を示す。

【0039】図8のグラフに示すように、角度 ω は、値が大きくなるほどトナーや紙粉の除去能力は増大し、角度 ω が45度程度になると除去能力が飽和するが、しかし、角度 ω が大きくなると、前記転写ブラシ15bの導電性繊維に与えるストレスも増大するため、ブラシの変形や切断による転写ムラや転写ヌケが生じやすくなり、適正な値を選ぶ必要がある。10万枚以上のプリントにおいては、角度 ω が40度以下、好ましくは30度以下であれば、良好な転写特性が得られることが分かった。

【0040】また、図6において示した回転櫛歯状部材

24の櫛歯部の段差（歯の高さ）hは、転写ブラシ15bの板状ブラシ部の厚さtよりも大きく設定されており、確実にブラシに付着しているトナーや紙粉を除去できるようにになっている。

【0041】更に、回転櫛歯状部材を金属または導電性の樹脂、例えば一般的な樹脂であるABS（アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン）樹脂、POM（ポリアセタール）やPUR（ポリウレタン）樹脂等にカーボンや金属粉を分散したものをを用い、バイアス電源23により転写ブラシ15bに印加する電圧よりも10~200ボルト高い電圧を印加することにより、転写ブラシ15bの根元まで混入したトナーや紙粉まで除去することができることが確認された。このように回転櫛歯状部材24を用いることにより、非常に簡単な構成により高信頼性で長寿命の転写ブラシを提供することが可能となる。

【0042】ただし、櫛歯状部材24の櫛歯部24aの先端部や根元24bの導電性繊維との当接部分が尖っていると、いくら弾性を有して柔らかい導電性繊維といえども長期間剪断力を受けると、切れてしまう。

【0043】このため、本例においては、櫛歯部24aの先端部や根元24bの導電性繊維との当接部分に曲率Rを設ける様にした。先端部曲率Rcを0.5以上、2.0以下にすることにより、100000枚印字試験においても、導電性繊維16bの剪断は発生しなかった。なお、曲率Rcが大き過ぎると、導電性繊維に剪断力ではなく、曲げ応力が生じるため導電性繊維の折れが生じやすくなるため、前記の曲率範囲に収めることにより、その問題を回避することができる。

【0044】図9は、回転櫛歯状部材24の櫛歯部24aの先端形状の例を示している。先端の形状としてa, b, cの様な形状、すなわち導電性繊維に曲げ応力が生じないようにスムーズに櫛歯部24aの根元24bのほうへ導電性繊維が移動できる形状であれば、本発明における形状における制約はない。次に、回転櫛歯状部材24の櫛歯部24aの歯部と溝部の幅d1およびd2の關係について説明する。

【0045】櫛歯部24aの歯部の幅d1は、あまり大きくなると導電性繊維に前述の如く曲げ応力が生じてしまうため、長期間櫛歯部24aの歯部に当たると、その部分が永久変形して用紙との密着が悪くなり、縞状の転写ムラを引起しやすくなるため、所定の幅以下にする必要があり、また櫛歯部24aの歯部と溝部の幅d1およびd2の比d2/d1は、1.0以上でなければ、溝部に導電性繊維が密集しすぎて、溝部に詰まって、前記回転櫛歯状部材の回転トルクがアップしたり、導電性繊維が切れやすくなったりする。また、上記d2/d1を大きくすると、今度は導電性繊維が疎となり、櫛歯部で導電性繊維に付着したトナーや紙粉を解す効果を失ってしまう。

【0046】この効果を維持するためには、実験によ

り、 $d2/d1$ は5.0以下、好ましくは3以下であれば問題ないことが判った。また、前記櫛歯部24aの歯部の幅 $d1$ は、10000枚印字後の転写ムラを評価の対象とすると、3.0mm以下、好ましくは2.0mm以下であれば比較的良好となる。

【0047】このような回転櫛歯状部材を配設することにより転写ブラシ15bは10万枚以上のプリント枚数にわたって良好な転写機能を保つことができた。また環境の相対湿度を30~80パーセントの範囲で変化させてテストした結果においても、およそ70パーセント以上の環境下ではコロナ転写による方法に比べて明らかに高い転写効果（転写されたトナーの転写前の感光体上のトナー量に対する比率）を発揮し、優れていることも確認された。

【0048】このような回転櫛歯状部材を配設することにより、転写ブラシ15bは10万枚以上のプリント枚数にわたって良好な転写機能を保つことができた。また、環境の相対湿度を30~80パーセントの範囲で変化させてテストした結果においても、およそ70パーセント以上の環境下では、コロナ転写による方法に比べて明らかに高い転写効果（転写されたトナーの転写前の感光体上のトナー量に対する比率）を発揮し、優れていることも確認された。なお、転写装置5には他に、転写ブラシ15bから万トナーが落下しても良いように、落下トナーの収容部23を設けてある。

【0049】薄い転写紙を用いた場合に、転写紙が静電潜像担持体（感光体）に接触する以前に転写部材（転写ブラシなど）により帯電してしまうと、像担持体に密着する前にトナーの一部が飛翔（転写）してしまい、二重像等の画像不良をきたすことがある。この対策として、図10に示すように、転写ブラシ15bの転写紙進入面側に厚さ0.1~0.3mm程度の絶縁性弾性板15eを、支持体15aに転写ブラシ15bとともに嵌合することにより、転写紙が密着する直前まで帯電しないため、前記問題を防止することができる。

【0050】以上のように、弾性導電性の転写ブラシ15bを用いた転写装置5による転写では、高価格化せずに、オゾンの発生がほとんど無く、転写装置5の清掃も容易になったため高効率で、かつ長期間広範囲な環境にわたって、良好な転写を持続することが出来る。また、転写装置5は、転写時に転写紙に直接接触するため、用紙16に付着している紙粉も効率よく吸着除去することが出来、転写後、感光体ドラム1に残留する付着物は極めて減少し、この後の清掃装置の負担を軽減することが確認された。更に、転写装置5は、用紙16に対する機械的許容度が大きいので、転写抜け（部分的に転写しないこと）が有効に防止され、特に従来のローラ転写方法による場合には、転写紙の厚さが厚くなると押圧力が許容範囲を越えるため、複雑な対策機構を必要とする等の制約があったが、本発明による転写では、食込み量の許

容度が大きい影響が少なく、紙厚にかかわらず鮮明な画像が転写されるという場合にも、板厚、長さ（当接繰ませ方向の有効長）、支持角度（食込み量、押圧力の調整）などをブラシの場合と同じ手続きで決定することにより、同様の機能を発揮することが可能である。

【0051】また、以上の実施例においては、清掃部材として回転自在な回転櫛歯状部材を用いたが、本発明の意図するところにおいてはそれらにとられることなく、例えば、図11に示すような板状の櫛歯状部材24'を用いてもよい。板状の櫛歯状部材24'は、トナーや紙粉の除去能力は若干劣るが、構造的に回転駆動させるものがないため、非常に安価で信頼性の高いクリーニング効果を得ることができる。

【0052】その際、前記板状の櫛歯状部材24'の開口部は前記転写ブラシ15bの自由端側にし、感光体ドラム1に当接状態での前記転写ブラシ15bと前記板状の櫛歯状部材24'のなす角を ϕ [deg]、感光体ドラム1に離間状態での前記転写ブラシ15bと前記板状の櫛歯状部材24'のなす角を ψ [deg]とすれば $0 < \phi \leq 45$ 、かつ $10 \leq \psi \leq 60$ 、好ましくは $15 \leq \phi \leq 45$ 、かつ $30 \leq \psi \leq 60$ の範囲にすることにより、良好なトナーや紙粉の除去効果が得られた。

【0053】以上の実施例の説明では、転写装置が感光体ドラム1の下方に配置してあるが、本発明の意図するところにおいては、それに制限されることなく、たとえば感光体の上方に転写装置がある記録装置にも適応できることは言うまでもない。

【0054】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、刷毛状転写ブラシが感光体ドラムと離間動作状態のときに、清掃部材を刷毛状転写ブラシと当接するように配設することにより、感光体ドラムを汚染や損傷を与えることなく、トナーや紙粉の除去能力が向上し、転写ムラや転写ヌケのない良好な転写特性が得られる。このような転写装置を用いることにより、高品質の画像を得ることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る転写装置を具備する画像形成装置の概略構成図。

【図2】刷毛状のブラシ状転写部材の構造例を示す図。

【図3】転写装置の機械的特性を示すグラフ図。

【図4】像担持体とブラシ状転写部材の位置関係を説明する図。

【図5】回転櫛歯状部材の櫛歯部とブラシ状転写部材との当接部の拡大図。

【図6】回転櫛歯状部材の櫛歯部の上面図。

【図7】他の回転櫛歯状部材の櫛歯部の上面図。

【図8】回転櫛歯状部材の櫛歯部と用紙の搬送方向と所定の角度 ω [deg]とトナーや紙粉の除去能力の関係を示すグラフ図。

11

12

【図9】回転櫛歯状部材の櫛歯部の先端形状の例を示す図。

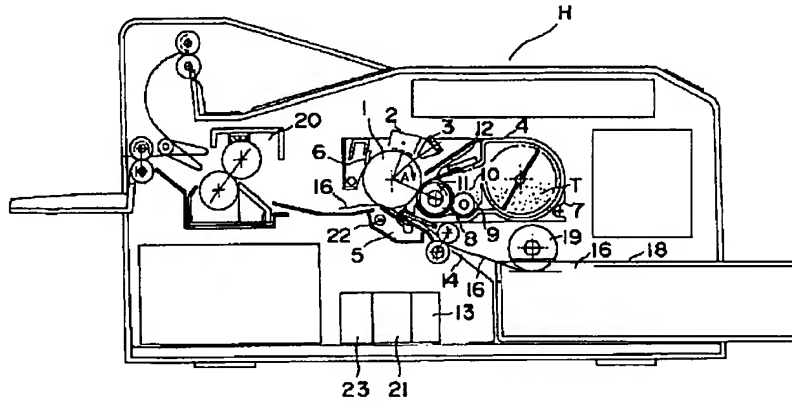
【図10】刷毛状のブラシ状転写部材の構造の他の例を示す図。

【図11】本発明における櫛歯状部材の他の例を示す図。

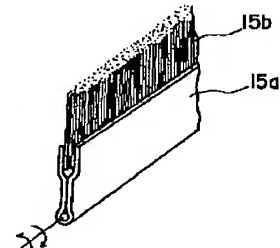
【符号の説明】

1…感光体ドラム（像担持体）、3…静電潜像形成手段、4…現像装置、5…転写装置、15b…ブラシ状転写部材（転写ブラシ）、16…用紙（被転写材）、21, 23…直流電源、22…ローラ状部材、24…回転櫛歯状部材、24'…板状櫛歯状部材、T…トナー。

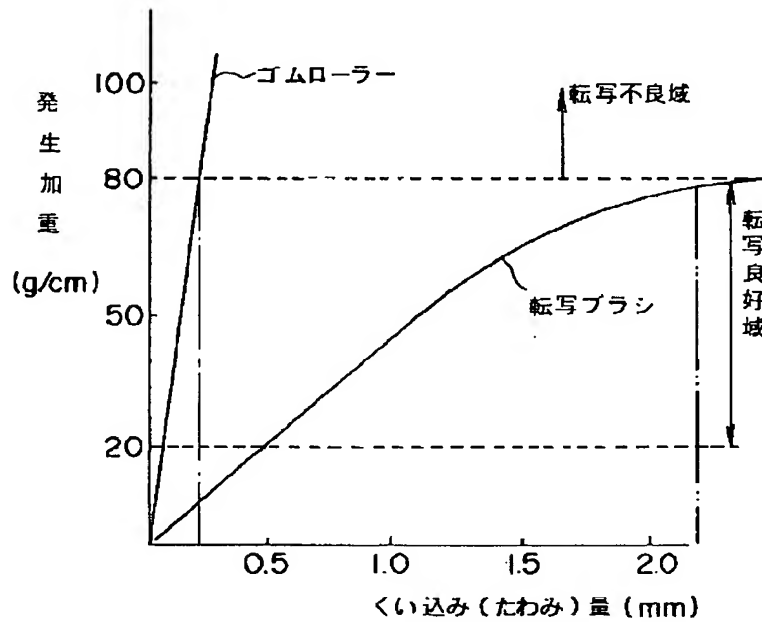
【図1】



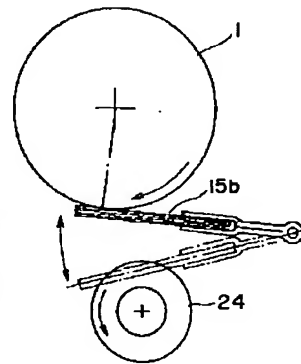
【図2】



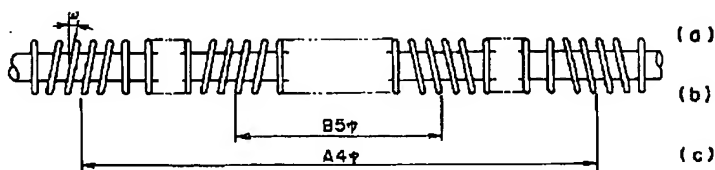
【図3】



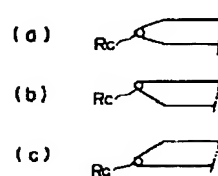
【図5】



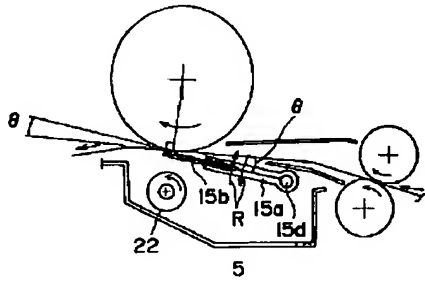
【図7】



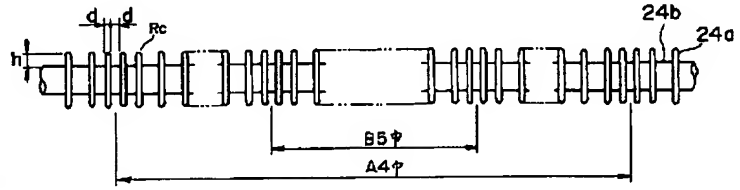
【図9】



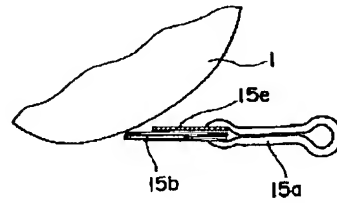
【図4】



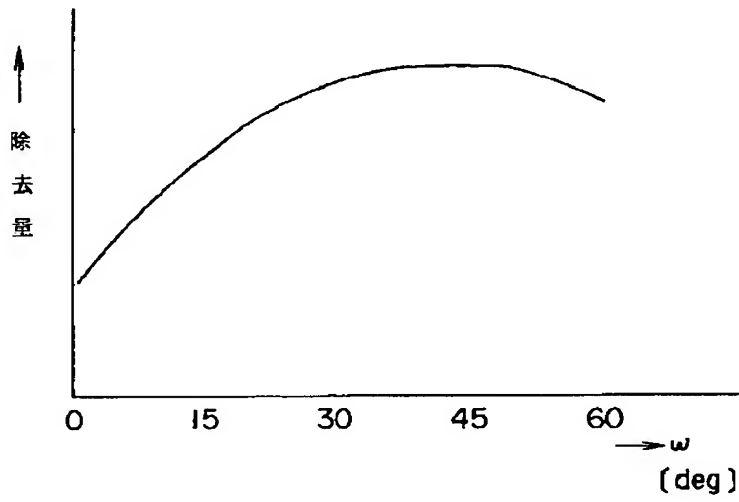
【図6】



【図10】



【図8】



【図11】

